

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jamur Ling Zhi (*Ganoderma lucidum*)

2.1.1 Morfologi Jamur Ling Zhi

Ling Zhi (*Ganoderma lucidum*) merupakan anggota dari Basidiomycotina yang hidup pada batang pohon, memiliki tubuh yang keras dengan permukaan yang tidak rata dan pinggirannya bergelombang (Hasanuddin, 2014). Jamur ini mengandung senyawa organik seperti polisakarida, asam amino, protein, triterpen, asama askorbat, sterol, lipid, alkaloid, dan riboflavin yang mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh manusia (Parjimo & Soenanto, 2008). Jamur ini memiliki ciri-ciri tubuh buah berwarna merah dengan tepi berwarna kuning saat masih muda dan akan berubah menjadi merah kecoklatan jika sudah tua, berbentuk setengah lingkaran dengan garis tengah antara 10-20 cm dengan ketebalan 3-5 cm, memiliki tangkai tubuh buah dengan panjang 3-10 cm yang digunakan untuk menempel pada substrat atau batang pohon. Basidiospora terletak pada bagian tudung buah yang menghadap ke bawah, berukuran $6-9,5 \times 5,7 \mu\text{m}$, berbentuk elips, seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 (Dube, 2015).

Klasifikasi *Ganoderma lucidum* menurut Parjimo & Soenanto (2008) adalah:

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Agaricomycota
Kelas	: Basidiomycota
Ordo	: Polyporales
Famili	: Ganodermataceae
Genus	: Ganoderma
Spesies	: <i>Ganoderma lucidum</i>



Gambar 2.1 *Ganoderma lucidum* (Sumber: Hasanuddin, 2014)

2.1.2 Kandungan Kimia Jamur Ling Zhi

Tubuh *Ganoderma lucidum* mengandung lebih dari 200 senyawa aktif yang dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, yakni 30% senyawa larut dalam air seperti polisakarida dan germanium organik, 65% senyawa larut dalam pelarut organik, yaitu adenosin dan trepenoid, dan 5% senyawa volatile, yaitu asam ganoderat (Parjimo & Soenanto, 2008). Asam ganoderat tersebut bersifat sebagai senyawa hepatoprotektor (Akhirunnisa, 2010). Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang berkhasiat melindungi sel sekaligus memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh toksik (Panjaitan, Manalu, Handharyani, & Chairul, 2011). Selain senyawa aktif tersebut, *G. lucidum* juga mengandung beberapa nutrisi dan vitamin yang tersaji dalam Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi Jamur *G. lucidum*

Nutrisi	Jumlah (%)
Karbohidrat	43,1
Protein	26,4
Lemak	4,5
Abu	19,0
Air	6,9

Sumber: (Parjimo & Soenanto, 2008)

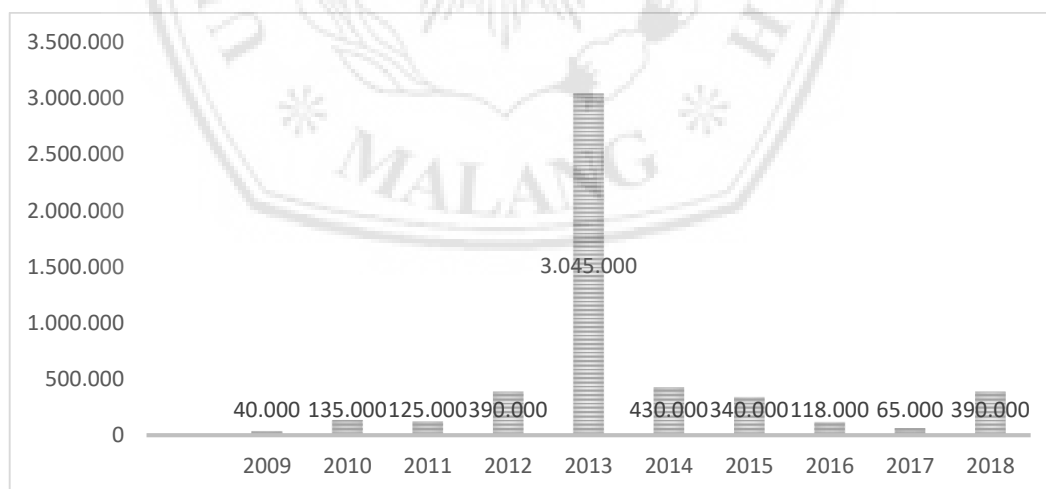
Tabel 2.2 Kandungan mineral dan vitamin *G. lucidum*

Komponen	Jumlah (mg/100 g bahan)
Posfor	4.150
Kalium	3.590
Magnesium	1.030
Kalsium	832
Natrium	735
Zat Besi	82,6
Niacin	61,90
Vitamin B2	17,10
Vitamin B1	3,49
Vitamin B6	0,71

Sumber: (Parjimo & Soenanto, 2008)

2.1.3 Prospek Jamur *Ganoderma lucidum*

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pegawai unit budidaya jamur UMM, jamur *G. lucidum* mulai dibudidayakan pada tahun 2009 hingga saat ini. Prospek penjualan jamur *G. lucidum* tidak begitu bagus pada tahun-tahun pertama penjualannya. Hal tersebut mungkin karena belum banyak masyarakat mengetahui khasiat dari jamur ini. Kemudian tahun 2013 unit budidaya jamur UMM bekerjasama dengan pembuat jamu tradisional sehingga terjadi kenaikan *train* hasil penjualan secara drastis. Tahun 2014 hingga 2017 prospek penjualan jamur *G. lucidum* mengalami penurunan karena memutuskan kontrak dengan pembuat jamu tradisional. Namun, sejak tahun 2018 *train* penjualannya naik dan kemungkinan besar akan meningkat di bulan-bulan berikutnya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penjualan jamur *G. lucidum* dari tahun ke tahun di Pusbang Bioteknologi UMM (Sumber: Data Penjualan Jamur *G. lucidum* Lab. Pusbang Bioteknologi UMM)

2.1.4 Proses Budidaya Jamur *G. lucidum*

Proses pembudidayaan jamur Ling Zhi (*G.lucidum*) di Unit Produksi Jamur UMM dimulai dengan pembuatan F0 (bibit murni) menggunakan metode konvensional. Metode pembuatan F0 ini menggunakan media padat jenis PDA (*Potato Dextrose Agar*) sebagai media tumbuh. Selanjutnya miselium dari F0 diinokulasikan kedalam media gabah yang merupakan F1 (bibit induk) dan diperbanyak menjadi F2. Miselium dari F2 barulah bisa diinokulasikan kedalam media baglog (F3). Tahapan proses pembudidayaan tersebut sama persis dengan budidaya jamur pangan lain. Namun, budidaya jamur *G. lucidum* cenderung lebih lama karena lambatnya pertumbuhan miselium jamur *G. lucidum* pada setiap tahapan budidaya, ditambah lagi dengan banyaknya tahapan yang harus dilewati dalam budidaya jamur tersebut. Menurut (Sulistyaningtyas & Supriyadi, 2017) pembuatan F0 menggunakan metode konvensional dengan media PDA memerlukan waktu yang lama sehingga mempengaruhi produksi biomassa miselium dan besar kemungkinan akan terjadi kontaminasi dan degenerasi sifat genetik juga relatif lebih besar. Lamanya proses tersebut disebabkan karena F0 harus ditumbuhkan terlebih dahulu dalam media F1, kemudian diperbanyak lagi menjadi F2. Setelah itu baru bisa ditanam di dalam baglog yang merupakan bibit semai (F3). Artinya F0 yang dibuat dengan metode konvensional harus memenuhi tahapan tahapan dalam budidaya jamur. Alternatif yang mungkin bisa dilakukan untuk mempersingkat masa budidaya adalah dengan cara menghilangkan tahapan F1 dan F2. Namun, tubuh buah yang dihasilkan berukuran lebih kecil dari biasanya dan memiliki permukaan yang keriput. Oleh karena itu dibutuhkan metode dan

media alternatif pembuatan bibit F0 jamur *G. lucidum* yang bisa langsung ditanamkan kedalam media baglog sehingga dapat memperpendek proses budidaya, yaitu dengan menggunakan metode kultur terendam teragitasi.

2.2 Tinjauan tentang Metode Kultur Terendam (*Submerged*)

Metode kultur terendam (*submerged*) merupakan inovasi metode pembibitan menggunakan potongan tubuh buah atau spora jamur yang diinokulasikan pada media cair, sehingga akan diperoleh miselium yang lebih banyak dibandingkan menggunakan metode konvensional (Sulistyaningtyas & Supriyadi, 2017). Metode ini telah dicoba oleh Hamfield pada tahun 1950 dengan beberapa isolat strain *Agaricus bisporus*. Hasilnya strain *A.bisporus* dapat beradaptasi pada medium cair yang diagitasi atau diaerasi (Alfiansah, 2005). Menurut Umbreit, (1959) Jamur dengan hifa bersepta seperti jamur *G. lucidum* dapat tumbuh dengan baik dalam medium kultur terendam. Hal ini karena proses fragmentasi dapat berjalan lebih baik sehingga dari fragmen hifa yang terputus akan berbentuk miselium. Miselium akan tumbuh di permukaan pada medium cair yang statis, sehingga perlu ditambahkan agitasi pada medium dengan *shaker* atau pengadukan (Charlile, Watkinson, & Gooday, 2001). Media cair yang mungkin digunakan adalah air kelapa muda.

2.3 Air Kelapa

Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam aplikasi teknik kultur jaringan karena kandungan fitohormon jenis auksin yaitu asam indole-3-asetat (IAA) yang terkandung didalamnya (Surachman, 2011). Auksin terlibat dalam banyak proses pengaturan pada tumbuhan terutama yang berkaitan dengan

pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yong, Ge, Ng, & Tan, 2009). Namun, perlakuan sterilisasi dengan autoklaf dapat menurunkan kandungan ZPT alami dalam air kelapa. ZPT alami memiliki sifat mudah terdegradasi sehingga akan terurai bila melalui proses pemanasan tinggi dengan autoklaf. Selain itu warna air kelapa akan berubah warna menjadi kecokelatan (Kristina & Syahid, 2012). Penurunan kandungan ZPT alami pada air kelapa setelah proses sterilisasi dengan autoklaf dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penurunan kandungan ZPT alami setelah diberi perlakuan pemanasan dengan autoklaf

Perlakuan pemanasan air kelapa	Konsentrasi ZPT alami (mg/l)
	Auksin (IAA)
Tanpa perlakuan	38,57
Pemansan 121° C, autoklaf	20,89

2.3.1 Komposisi Kimia Air Kelapa

2.3.1.1. Fitohormon

Fitohormon adalah sekelompok senyawa organik alami yang memainkan peran penting dalam mengatur pertumbuhan tanaman dalam berbagai proses perkembangan (Yong et al., 2009). Auksin alami yang terdapat dalam air kelapa adalah jenis IAA (*Indole-3-acetic acid*) (Kristina & Syahid, 2012). Tumbuhan sendiri mengandung tiga senyawa lain yang mirip dengan IAA baik struktur maupun respon yang diakibatkannya, yaitu *asam 4-klorolindolasetat* (kloroIAA) yang banyak ditemukan pada biji muda kacang-kacangan, *asam phenilasetat* (PAA) terdapat pada kebanyakan tanaman, *asam indolbutirat* (IBA) ditemukan pada daun jagung dan berbagai jenis dikotil (Santoso & Nursandi, 2003). namun, untuk meningkatkan pertumbuhan miselium F0 jamur *G. lucidum* maka dibutuhkan adanya penambahan auksin sintesis. Adapun Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) atau

hormon sintesis yang digolongkan sebagai auksin, tentu karena mampu menimbulkan banyak respon fisiologis seperti yang ditimbulkan IAA. Menurut Santoso & Nursandi, (2003) hormon sintesis yang digolongkan sebagai auksin diantaranya adalah *asam a-naftalenasetat* (NAA), *asam 2,4-diklorophenoaksiasetat* (2,4-D), *asam 2 –metil-4klorophenoaksiasetat* (MCPA), *asam 2-naftalosiasetat* (NOA), *asam-4klorophenoaksiasetat* (4-CPA) *asam p-klorophenoaksiasetat* (PCPA), *asam 2,4,5-triklorophenoaksiasetat* (2,4,5-T), *asam 3,6-dkloroanisik* (dikamba), dan *asam-4-amino-3,5,6-trikloropikolinik* (pikloram).

2.3.1.2. Nutrisi

Selain mengandung ZPT alami, air kelapa juga mengandung berbagai macam nutrisi, seperti vitamin dan mineral serta karbohidrat yang tersaji dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 kandungan vitamin, mineral dan karbohidrat pada 100 ml air kelapa muda dan tua

Komposisi	Air Kelapa Muda (mg/100 ml)
Vitamin	
Vitamin C	8,59
Riboflavin	0,26
Vitamin B5	0,60
Inositol	2,30
Biotin	20,52
Piridoksin	0,03
Thiamin	0,02
Mineral	
N	43,00
P	13,17
K	14,11
Mg	9,11
Fe	0,25
Na	21,07
Mn	Tidak terdeteksi
Zn	1,05
Ca	24,67
Suskrosa	4,89

Sumber: (Kristina & Syahid, 2012)

2.4 Tinjauan tentang *Naphthalene Acetic Acid* (NAA)

NAA (*naphthaleneacetic acid*) adalah hormon sintetis jenis auksin yang bersifat kuat dan stabil (Anggriawan, 2011) yang umum digunakan dalam kultur jaringan untuk merangsang pembelahan sel (Santoso & Nursandi, 2003). Hal ini sejalan dengan pendapat Sriyanti & Wijayani (1994) bahwa auksin dapat meningkatkan sintesis protein yang dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan. Berdasarkan uraian tersebut penambahan NAA memang dibutuhkan mengingat ZPT alami yang terkandung dalam air kelapa berkurang karena adanya tahapan sterilisasi dengan autoklaf.

2.5 Pengaruh ZPT terhadap Pertumbuhan F0

Menurut Suriawiria, (2001) penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ke dalam medium dengan konsentrasi 5-10 ppm dapat merangsang pertumbuhan miselium dan pembentukan tubuh buah jamur *G. lucidum*. Penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh penambahan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) terhadap pertumbuhan jamur *G. lucidum* yaitu penelitian Alfiansah, (2005) tentang penambahan NAA dalam medium TEB (*Tauge Extract Broth*). Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa penambahan NAA berpengaruh terhadap berat kering miselium. Perlakuan terbaik yang menghasilkan berat kering miselium tertinggi yaitu pada konsentrasi NAA 5 ppm dengan waktu inkubasi 8 hari. Namun penelitian mengenai penambahan NAA kedalam medium air kelapa belum pernah dilakukan. Sehingga dibutuhkan penelitian tentang penambahan hormon NAA pada media air kelapa terhadap pertumbuhan miselium F0 jamur *G. lucidum*.

2.6 Tinjauan Tentang Sumber Belajar

2.6.1 Pengertian Sumber Belajar

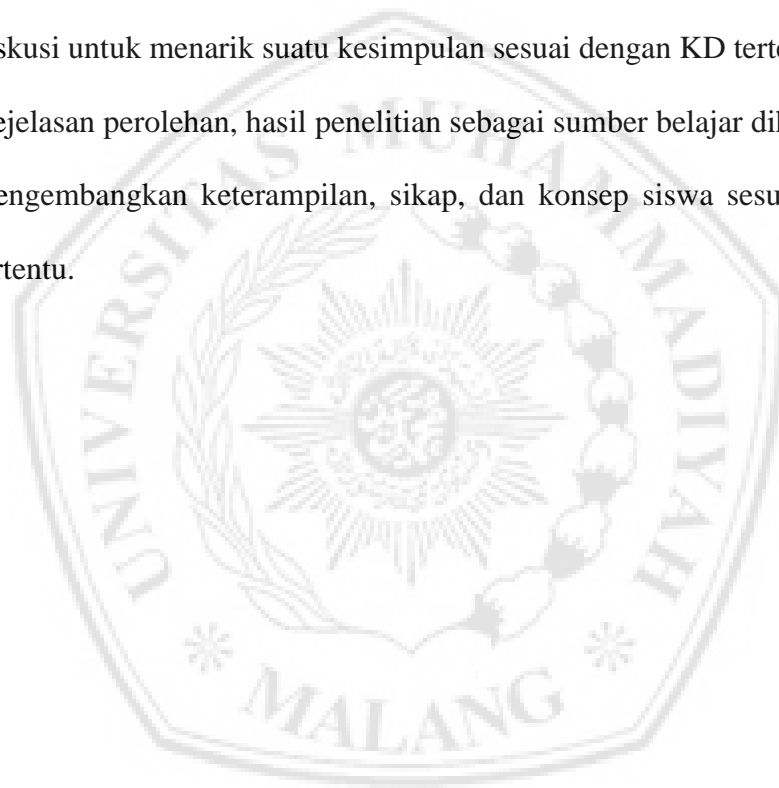
Menurut Satrianawati (2018) Sumber belajar adalah semua bahan yang memfasilitasi proses seseorang mendapatkan pengalaman. Sumber belajar dapat berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar, baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencaoi tujuan belajar atau mencapai kompetensi tertentu. Oleh karena itu, sumber belajar merupakan segala bentuk peristiwa, alat, dan bahan yang dijadikan rujukan dalam mendapatkan ilmu pengetahuan, perubahan perilaku, dan bertambahnya keyakinan akan adanya kebesaran Tuhan yang Maha Esa. Menurut Sanjaya (2008) Implementasi pemanfaatan sumber belajar didalam proses pembelajaran tercantum dalam kurikulum saat ini bahwa dalam proses pembelajaran yang efektif adalah proses pembelajaran yang menggunakan berbagai ragam sumber belajar.

2.6.2 Pemanfaatan Penelitian sebagai Sumber Belajar

Menurut Munajah & Susilo (2015) sumber belajar biologi adalah upaya pemecahan permasalahan biologi untuk memperoleh pengalaman. Adapun beberapa persyaratan pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi sebagai :

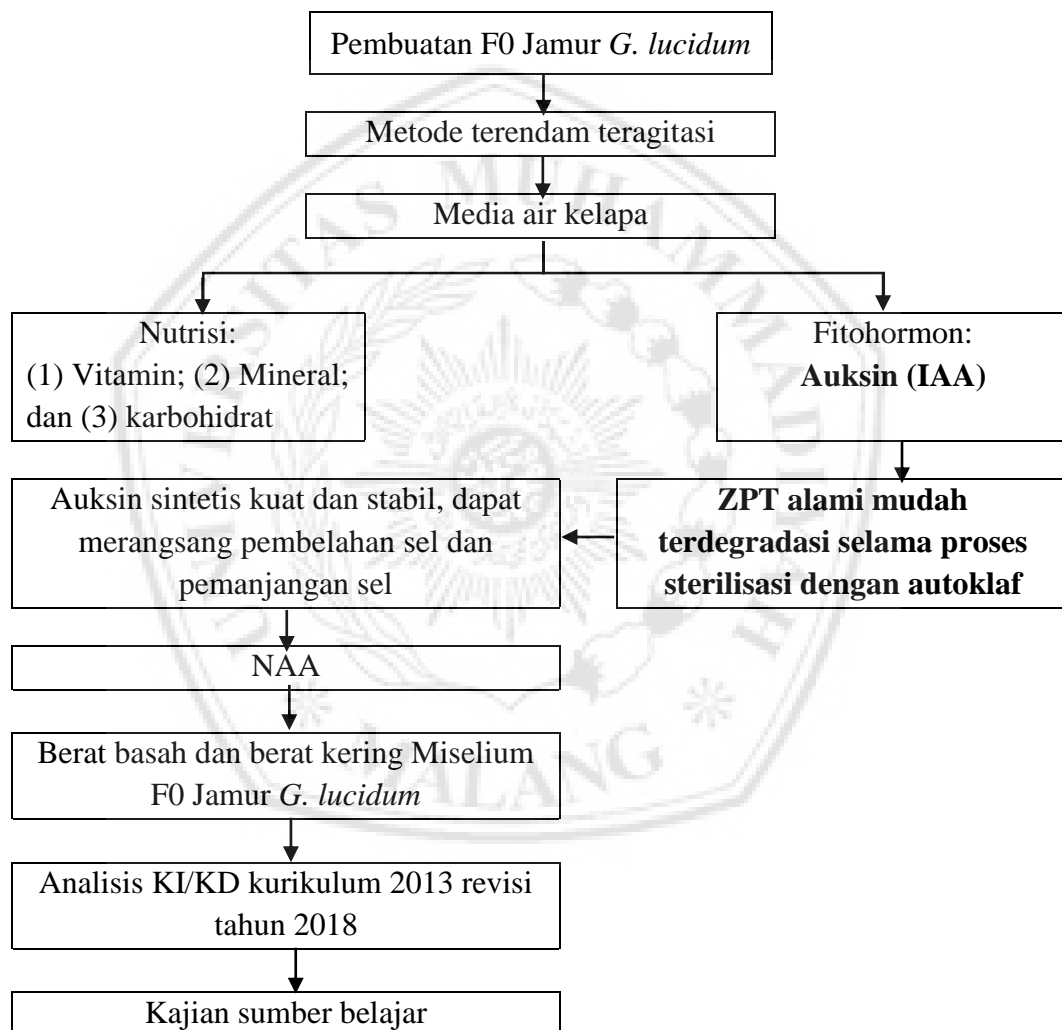
1. Kejelasan potensi, keberadaan dan kelengkapan fakta/data informasi hasil penelitian sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) tertentu.
2. Kejelasan sasaran, meliputi obyek dan atau subyek penelitian yang sesuai dengan KD tertentu.

3. Kesesuaian dengan tujuan belajar, yaitu berupa fakta, data atau informasi penelitian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan KD tertentu.
4. Kejelasan informasi yang ingin diungkap, proses dan atau produk penelitian sesuai dengan KD tertentu.
5. Kejelasan pedoman eksplorasi adalah adanya eksplorasi atau pengumpulan data melalui kegiatan pengamatan yang nantinya dijadikan sebagai bahan diskusi untuk menarik suatu kesimpulan sesuai dengan KD tertentu.
6. Kejelasan perolehan, hasil penelitian sebagai sumber belajar diharapkan dapat mengembangkan keterampilan, sikap, dan konsep siswa sesuai dengan KD tertentu.



2.7 Kerangka Konseptual

Penelitian tentang pengaruh penambahan berbagai konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan miselium F0 Jamur *G. lucidum* (*Ganoderma lucidum*) pada media air kelapa sebagai kajian sumber belajar secara garis besar dapat di ketahuai pada kerangka konseptual .



Gambar 2.3 Skema kerangka konsep Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi NAA terhadap Pertumbuhan Miselium Jamur *G. lucidum* (*Ganoderma Lucidum*) pada Media Air Kelapa Tua sebagai Kajian Analisis Sumber Belajar

2.8 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan uraian teoritik pada studi pustaka dan kerangka konseptual, dirumuskan hipotesis

1. Ada pengaruh penambahan NAA terhadap berat basah miselium F0 jamur *G. lucidum*.
2. Ada pengaruh penambahan NAA terhadap berat kering miselium F0 jamur *G. lucidum*.

